

Procura-se: Licenciatura Nova

J. A. MARTINHO SIMÕES*

A formação académica dos profissionais da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico é normalmente obtida através de graus académicos avançados, mestrados ou doutoramentos. Ambos, em particular o doutoramento, proporcionam um treino específico, altamente especializado, para a resolução de problemas numa dada área. A função de um mestrado ou de um doutoramento não se restringe, no entanto, a esta capacidade: a vivência, durante alguns anos, num ambiente *sui generis*, é determinante para a vida futura do estudante, numa universidade ou numa empresa. É difícil definir com exactidão, e em poucas palavras, o que caracteriza tal ambiente. Nele é hábito viver-se em total liberdade de gestão do tempo, mas, simultaneamente, adquire-se auto-disciplina e hábitos de trabalho intenso; julgam-se os argumentos consoante o peso da experiência que os suporta; desenvolve-se, com maior ou menor esforço, a chamada "humildade científica"; aprende-se a admirar profissionalmente pessoas segundo critérios bem mais objectivos que na maioria de outras actividades; estimulam-se as capacidades de observação, de análise e de síntese; o trabalho é individual, mas a interacção com outros elementos do grupo de investigação é normalmente forte. Vem a propósito salientar que um grupo de investigação é um *sistema aberto*, isto é, há uma renovação periódica dos membros do grupo - os estudantes saem após a obtenção do grau, sendo substituídos por outros (por vezes, o chefe é que deveria ser substituído...). Esta característica é essencial para rejuvenescer ideias e métodos de trabalho. A impermeabilidade de algumas instituições de investigação e desenvolvimento em Portugal é talvez a causa principal do seu insucesso.

Um doutoramento ou um mestrado são inacessíveis à grande maioria das pessoas, não porque exijam dotes de inteligência invulgares, mas porque o tal ambiente *sui generis* existe em poucos locais. A esta escassez não é estranho o facto de a manutenção de um bom grupo de investigação ser bastante dispendiosa, quer pelo equipamento que é neces-

sário adquirir, quer pela necessidade de concessão de bolsas de estudo a jovens que desejem obter o grau de mestre ou de doutor, ou apenas realizar investigação durante um certo período. Parece hoje indiscutível que os investimentos numa política séria de doutoramentos e de mestrados são altamente reproduzíveis a médio prazo, não sendo pois surpreendente constatar o esforço que se tem feito em Portugal para apoiar essas acções de formação. Menos compreensível, no entanto, tem sido a subalternização do ensino superior pré-graduado na maioria das faculdades do nosso país.

Por maior que seja o esforço para melhorar a qualidade e aumentar o número dos nossos cientistas e tecnólogos, é estulto pensar-se que assim se cria, numa parte significativa da população, uma mentalidade propícia ao desenvolvimento científico e tecnológico (em Portugal, a "cultura" anda exclusivamente associada às letras e às artes). E, sem tal mentalidade, é difícil convencer a opinião pública da importância dessas actividades - o que não se sabe não se percebe e se não se percebe é irrelevante... Não é de estranhar, por exemplo, que a indústria portuguesa seja, em geral, pouco inovadora, com objectivos virados para o curto prazo - logo sem motivação para apoiar investigação científica. O desinteresse vai mesmo ao ponto de se ignorarem capacidades materiais e humanas de alguns grupos de investigação para resolver problemas ligados ao dia-a-dia da prática industrial. (Conhecem-se exemplos de empresas que pagam quantias elevadas a laboratórios estrangeiros para realizarem medidas que seriam facilmente feitas em Portugal). É fácil atribuir a culpa à falta de informação, mas o facto terá causas mais profundas: com poucas excepções, as indústrias portuguesas são geridas por pessoas que adquiriram um grau de licenciado no nosso ensino universitário, o qual esteve e está longe de proporcionar à esmagadora maioria dos alunos uma formação científica moderna, isto é, de lhes provar a importância da investigação científica e tecnológica. Na Universidade, gastam-se quatro ou cinco anos do período mais criativo da vida dos alu-

nos, pouco aproveitando o ambiente que muitas vezes se vive na sala ao lado.

O que está mal na estrutura da grande maioria das nossas licenciaturas das áreas científicas e tecnológicas? Não é fácil fazer esta análise de forma sintética, mas é possível referir algumas causas: (1) Subdimensionamento de instalações, de infraestruturas e, em muitos casos, de pessoal; (2) fraca interacção dos alunos com actividades de investigação; (3) péssima gestão do tempo (é vulgar que 30% do período lectivo seja gasto em provas de avaliação); (4) falta de coordenação entre disciplinas, originando repetições de matérias; (5) abundância de disciplinas obrigatórias de conteúdos pouco relevantes ou mesmo obsoletos; (6) curricula rígidos, com cargas horárias elevadas e com um grande número de disciplinas simultâneas.

O recente esforço de algumas das nossas universidades para minorar o problema da escassez ou da má qualidade das instalações (em particular laboratoriais e de infraestruturas como bibliotecas), faz crer que nesta área não vão existir grandes problemas a médio prazo. O mesmo não acontece, todavia, a respeito do conteúdo dessas instalações: as verbas para aquisição de livros e de revistas são miseráveis e as bancadas dos laboratórios de licenciatura estão quase vazias. Têm-se feito poucos investimentos em aparelhagem "pesada" para ensino. A pouca que existe, em muitos casos antiquada, encontra-se num estado de degradação apreciável.

Poder-se-ia pensar que o contacto dos alunos com os laboratórios de investigação seria uma forma de minimizar os inconvenientes da má situação dos laboratórios de ensino pré-graduado. Isso é, contudo, difícil, não só pelas próprias características das salas e dos equipamentos, como pelo número de estudantes envolvidos. Pior ainda, a carga horária a que os alunos estão sujeitos é esmagadora, impedindo-os de se dedicarem a quaisquer outras actividades, incluindo as de lazer! As causas 3 a 6, acima referidas, são responsáveis por este estado de coisas - e aqui, há que reconhecer, as culpas cabem por inteiro à instituição

- Planos de estudos e cargas horárias definidas em função de *programas* (e não de créditos...).
- Recomendação de precedências.
- Os programas definidos para as disciplinas são para cumprir!
- Opções - definição de perfis. Dossier.
- Interpenetração da estrutura dos cursos de pós-graduação e pré-graduação.
- Atenção à carga horária *total* e à carga horária *lectiva*.
- Baixo número de disciplinas por semestre.
- Problema de actividades extra-lectivas (e.g. relatórios) e seu impacto no rendimento escolar.
- Boa formação científica em Química/Bioquímica e nas ciências que lhe são afins (Física, Matemática, ...).
- O problema da Matemática.
- Aulas teórico-práticas num sentido tutorial.
- Critérios de escolha de docentes.
- Maior participação dos alunos pré-graduados em actividades de investigação.
- Acompanhamento da reforma (Comissão Pedagógica).
- Racionalização do número total de cadeiras do Departamento. Tronco comum.

Figura 1 — Alguns pontos a ter em conta no planeamento de uma licenciatura na área da Química (e não só).

universitária, nomeadamente aos seus docentes.

Foi com base na análise anterior que se chegou a um conjunto de pontos, resumidos na Figura 1, que devem ser tidos em conta no planeamento de novas licenciaturas. Para alguns são necessárias explicações adicionais, mas outros requerem apenas comentários breves.

A estruturação das licenciaturas com base num sistema de créditos está na moda. Uma das vantagens deste sistema é que, principalmente a nível de disciplinas "avancadas", integradas em conjuntos de opções, permite que os alunos escolham alguns dos seus temas preferidos, sem que haja distorções dos pesos relativos das várias áreas científicas de uma dada licenciatura. Infeliz-

mente, o sistema de créditos é frequentemente mal utilizado na concepção e na concretização dos planos de estudo. Por um lado, o planeamento de uma licenciatura não pode ser um mero exercício de aritmética de créditos: a sua estruturação deve ser feita exclusivamente com base em conteúdos e estes é que sugerem qual a carga horária adequada em aulas teóricas, teórico-práticas e de laboratório. Os créditos reflectem apenas esta distribuição: são um resultado, e nunca um ponto de partida. Por outro lado, a estruturação em créditos parece justificar que os regimes de precedências sejam abolidos. Ora isto não faz qualquer sentido, uma vez que os programas das disciplinas devem ter sido estabelecidos com um determinado encadeamento e uma determinada cronologia. Parte do actual insucesso escolar advém do facto de muitos alunos frequentarem disciplinas para as quais não têm ainda conhecimentos de base. A definição de precedências obrigatórias é pois uma falha na nossa legislação universitária e só pode ser minorada se se implementar um sistema de "precedências recomendadas", ou seja, um aluno quando se inscreve numa disciplina deve saber qual a preparação mínima exigida. A propósito, os programas estabelecidos têm que ser escrupulosamente cumpridos pelos docentes, em especial nas disciplinas introdutórias. Infelizmente, existem pessoas que se deixam arrastar pelos seus interesses científicos quando leccionam uma disciplina de índole geral; outros auto-proclamam a chamada "liberdade universitária" (que, em boa verdade, é a "bandalheira universitária") para ensinar o que lhes apetece, ignorando o que os alunos sabem e o que precisam de aprender. A liberdade universitária e os interesses científicos são salutaros e mesmo indispensáveis no ensino superior, mas devem ser exercidos em disciplinas de opção, de conteúdos avançados.

As disciplinas de opção podem desempenhar um papel importante em qualquer plano de estudos. Muitas delas são como que a "imagem de marca" do departamento, uma vez que reflectem a actividade científica dos docentes que as propõem. Desempenham assim um papel especialmente motivador para os estudantes que pensam lançar-se num mestrado ou num doutoramento. Uma outra vantagem de um sistema de opções bem organizado é que o departamento terá em "carteira" um grande conjunto

destas disciplinas avançadas (mas que obviamente não funcionam todas em simultâneo!). Antes de um dado ano lectivo serão seleccionadas, de entre esse conjunto, quais as disciplinas oferecidas, para escolha, aos alunos, tendo em vista os perfis de especialização a atingir. Por exemplo, um aluno que deseje adquirir uma formação tecnológica, será orientado a escolher a maioria das disciplinas nesta área; outro aluno, que deseje dedicar-se a questões ambientais, poderá ser aconselhado a frequentar disciplinas avançadas na área da Química Analítica. A definição dos perfis pode ser feita anualmente, tendo em conta o interesse dos alunos e as exigências do mercado. Esta flexibilidade curricular é talvez a característica mais vantajosa e inovadora de uma licenciatura rica em disciplinas de opção: sem qualquer perturbação no sistema, é possível adequar a formação oferecida às necessidades da Sociedade. Acresce que, do lote das disciplinas avançadas de opção, é fácil organizar a parte escolar de um ensino pós-graduado - mestrado ou cursos de especialização. Nada impede que estas disciplinas sejam frequentadas por alunos pós-graduados e por estudantes dos últimos anos das licenciaturas.

Por melhores que sejam os objectivos e os conteúdos programáticos de uma licenciatura, é crucial ter em atenção não só a carga horária *lectiva* como também a carga horária *total*. Não basta ponderar o número de horas de aulas ou o número de disciplinas que decorrem simultaneamente: é preciso ter em conta o tempo mínimo necessário para os alunos meditarem nos assuntos que lhes são sugeridos (o que obviamente varia consoante o teor desses assuntos). A carga horária total (horas de aulas + horas de estudo) deve assim ser determinante na concepção de um plano curricular. E convém não esquecer que na previsão das horas de estudo deve ser incluído o tempo consumido na elaboração de relatórios! A exigência de um número exagerado de relatórios detalhados é sem dúvida uma causa importante do rendimento escolar insatisfatório. Numa ciência como a Química, onde só se aprende fazendo, confunde-se a necessidade de os alunos sistematizarem resultados e conclusões (o que pode ser feito num "caderno de laboratório") com a escrita de textos elaborados, que incluem introduções "teóricas" mais ou menos longas, e nos quais os alunos

frequentemente se preocupam mais com a apresentação do que com o conteúdo. Claro que é importante que os nossos estudantes aprendam a fazer relatórios com a estrutura típica de um artigo científico, mas convém reduzir esta actividade aos limites do razoável.

É consensual a ideia que os alunos devem adquirir uma excelente preparação básica nas áreas da Química e/ou Bioquímica, suportada por uma sólida formação nas áreas da Matemática e da Física, uma vez que esta será a melhor forma de responder às exigências do mercado de trabalho, que, de forma crescente, procura pessoas com uma grande capacidade de adaptação a novas situações (é hoje geralmente reconhecido que essa flexibilidade tem que assentar numa boa formação a nível das ciências básicas). No entanto, acredita-se que um ensino mais operacional da Matemática, à semelhança do que acontece noutros países, ganhará eficácia. Esta é uma questão que passa por um diálogo mais aberto com os nossos colegas matemáticos... A alternativa, à semelhança do que acontece em alguns países, é o ensino da Matemática nas nossas licenciaturas ser assumido por matemáticos que pertençam ao quadro do nosso departamento...

A existência de aulas teórico-práticas pode ser pedagogicamente aberrante. Mas não podemos esquecer que o nosso ensino universitário pré-graduado envolve um grande número de alunos, o que inviabiliza contactos muito personalizados entre estes e os docentes. Na impossibilidade de implementar um (desejável) ensino do tipo "tutorial", há que prever a existência de sessões cujo objectivo seja discutir matérias em que os alunos tenham especial dificuldade ou lhes estimulem a curiosidade. As aulas teórico-práticas devem assim ser sessões de estudo orientado (o que implica que os alunos têm que ter capacidade de acompanhar os assuntos tratados nas aulas teóricas e de laboratório - daí a importância da carga horária total) e nunca sessões onde os alunos copiem passivamente a resolução de problemas escolhidos pelo docente. A propósito, salienta-se que as aulas teórico-práticas, sendo sessões de estudo, não deveriam contar para a carga horária lectiva.

O mais polémico dos pontos apresentados na Figura 1 é sem dúvida o que indica a necessidade de haver um critério de escolha do docente responsável

por cada disciplina. Dar uma aula que motive a assistência é mais arte que ciência. Por muitos conhecimentos pedagógicos que o professor possa ter, por maior que seja o seu domínio dos assuntos, a sua capacidade de entusiasmar os alunos pode ser pequena. Todos temos exemplos disso. É certo que falamos do ensino universitário, onde a qualidade científica é indiscutivelmente o critério mais importante. Mas se pensarmos nas disciplinas dos primeiros anos, que podem ser determinantes das futuras opções dos alunos, parece insensato entregá-las a professores com qualidades de comunicação menos boas. O problema não é fácil de encarar no nosso meio universitário, onde a avaliação dos docentes, realizada pelos alunos, é ainda incipiente e não tem quaisquer consequências práticas. Mas a sua solução terá que ter em conta esse tipo de informação, bem como uma "desmilitarização" das universidades: a antiguidade não pode ser um posto. O que não podemos é dar-nos ao luxo de continuar a fugir ao assunto: a gestão correcta de recursos humanos é essencial em qualquer actividade humana.

Para fazer (boa) ciência é preciso saber fazer (boas) perguntas. Embora a necessidade de estimular a curiosidade dos alunos tenha que estar sempre presente em todos os tipos de aulas, é desejável que os alunos pré-graduados se envolvam, o mais cedo possível, em actividades de investigação científica ou tecnológica - o que é dificultado pelo nosso ensino massificado. Algumas disciplinas de opção, bem como o estágio no último ano, aparecem como as vias mais adequadas, mas existem outras medidas que podem ajudar. Uma delas é a organização de seminários onde cientistas nacionais e estrangeiros divulguem o seu trabalho de investigação, com profundidade mas de forma a ser entendido por não-especialistas. Pode, inclusive, incluir-se no plano de estudos uma disciplina de Perspectivas em Química/Bioquímica, com esse objectivo. Outra medida, que parece trivial, mas não é, consiste na divulgação dos interesses científicos de todos os professores do departamento. A edição de um "catálogo" com esse tipo de informação não é assim apenas importante para a divulgação externa do departamento.

Por melhores que sejam os objectivos, o planeamento, os recursos humanos, a aplicação de uma reforma curricu-

lar revela que há sempre lugar para melhorias. Obviamente não é desejável que os planos de estudo estejam sujeitos a constantes mudanças de fundo, mas também não podem ser estáticos, quer do ponto de vista científico, quer pedagógico. Neste último âmbito é essencial que haja um acompanhamento permanente das actividades escolares - papel que deve ser exercido por todos, alunos e docentes, mas coordenado por uma comissão pedagógica. A estrutura desta comissão é muito importante, porque, como nos ensina a experiência, grande parte dos problemas pedagógicos, embora menores, muitas vezes não são resolvidos em tempo útil porque os alunos se inibem em denunciá-los.

À "wish list" da Figura 1 poderiam ser acrescentados outros pontos, que foram considerados menos importantes ou mais difíceis de concretizar no momento actual. Por exemplo, uma estrutura curricular baseada no conceito do "bloco elástico" (isto é a duração de cada disciplina teórica é apenas determinada pelos objectivos a atingir, podendo durar de uma semana a todo o ano lectivo) permitiria uma melhor gestão do tempo e um encadeamento de assuntos mais adequado que o sistema semestral actualmente em vigor. Não se abordou, também, a questão dos laboratórios "integrados": em vez de se preverem aulas de laboratório associadas às várias disciplinas, haveria uma única disciplina em cada semestre, onde se concentrariam todas as actividades laboratoriais. As vantagens são óbvias, mas as dificuldades também o são, em especial a nível das disciplinas introdutórias. Finalmente, não se discutiu a utilidade de incluir nos planos de estudo alguns "blocos" de cariz oficial, como electrónica e sopro-gem de vidro.

Concluindo, há que modificar drasticamente a estrutura de muitas das licenciaturas nas áreas da Ciência e Tecnologia em Portugal, dando-lhes um carácter dinâmico e inovador. Acredita-se nesta possibilidade, embora se tenha plena consciência dos obstáculos criados pelo nosso tradicional conservadorismo universitário e, principalmente, das dificuldades materiais inerentes à criação de um novo sistema de ensino superior. Mas há que tentar, navegando à bolina.

**Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa*